

## A ENDOGAMIA NA PRODUÇÃO ANIMAL

## The inbreeding in animal production

Rúbia Francielle Moreira Rodrigues<sup>1</sup>, Cristina Moreira Bonafé<sup>2</sup>, Stella Indira Rocha Lobato<sup>1</sup>, Carolina Paula Gonçalves de Oliveira<sup>4</sup>, Thiago Ferreira Diana<sup>1</sup>, Maria Del Pilar Rodriguez Rodriguez<sup>3</sup>, Talita Andrade Ferreira<sup>3</sup>, Thayssa de Oliveira Litiere<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFVJM, Diamantina, MG.

[rubiaifmg@yahoo.com.br](mailto:rubiaifmg@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Departamento de Zootecnia – UFVJM, Diamantina, MG. [crisbonafe@gmail.com](mailto:crisbonafe@gmail.com)

<sup>3</sup>Pós-doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFVJM, Diamantina, MG.

<sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia – UFVJM, Diamantina, MG.

Endogamia ou consanguinidade é o resultado do acasalamento entre indivíduos da mesma família, que são geneticamente semelhantes. Quando os pais de um animal possuem um ou mais ancestrais em comum, o animal é consanguíneo ou endogâmico. O resultado deste acasalamento é o aumento da homozigose e o aumento da frequência dos genes recessivos que, geralmente, provocam alguma alteração na média do mérito individual negativamente. Em decorrência do aumento da homozigose, aumentam as semelhanças entre os indivíduos, o que pode ser importante para a fixação e refinamento de determinada característica.

A endogamia está ligada ao aumento no número de locos em homozigose, com consequente redução na variabilidade genética total e depressão no desempenho fenotípico, conhecida como depressão endogâmica. A variação da homozigose é dada pelo coeficiente de endogamia, que se torna expressivo quando há especificação de algum ponto no passado em que os ancestrais são desconhecidos. Assim, todos os genes presentes na população passam a ser diferentes por ascendência. Esse ponto representa a população-base e tem coeficiente de endogamia zero (Falconer, 1987).

Quando a homozigose ocorre para alelos dominantes, os indivíduos resultantes, quando acasalados com outros não consanguíneos, tendem a imprimir, com maior intensidade suas características. A este fato se dá o nome de prepotência. Esse é o motivo do uso da endogamia como critério para a escolha dos cruzamentos, para manter os aspectos fenotípicos em seus descendentes, conseguindo manter as características desejadas e mantendo a variabilidade genética. A expressão dessas frequências também está relacionada à existência de heterose, que é o efeito genético não-aditivo médio, que se deve à interação no loco dos alelos oriundos das raças parentais diferentes.

O valor fenotípico médio de uma população que tenha coeficiente de endogamia  $F$  é igual à média da população antes da endogamia subtraída de um termo que considera as frequências alélicas, o desvio da dominância e o coeficiente de endogamia, capaz de alterar a constituição genética da população. Assim, a endogamia pode causar mais efeitos desfavoráveis, caracterizados pela redução geral da fertilidade, sobrevivência e vigor dos animais.

Como definido por Carvalheiro (2004): “o grau de endogamia de um indivíduo é descrito pelo coeficiente de endogamia ( $F$ ) ou, formalmente, pela probabilidade de que dois alelos em um loco tomado ao acaso sejam idênticos por ascendência. O  $F$  de um indivíduo pode ser calculado como metade do parentesco entre seus pais. O parentesco, por sua vez, representa a porcentagem esperada de alelos em comum entre indivíduos”. O coeficiente de consanguinidade ( $F$ ) é baseado na probabilidade de dois alelos de um mesmo loco serem iguais no mesmo indivíduo, expressando um grau de relacionamento entre os fundadores do pedigree desse indivíduo (Lopes et al. 2005).

O coeficiente de endogamia permite a separação da população em famílias diferentes, as linhagens, o que se obtém pela seleção, eliminando aquelas piores. Isto pode contribuir para a formação de linhagens consanguíneas distintas, que, quando acasaladas, contribuem para o aumento da média das características de interesse econômico (Cunha et al. 2008). É um valor relativo de comparação entre duas populações, em que se especifica um determinado tempo no passado em que se consideram todos os alelos da população independentes, mesmo que não se explicita a referência a esta população é dela que sempre se parte (Faria et al. 2001).

As tecnologias da reprodução tendem a aumentar as chances da endogamia ser expressa, pois multiplicam os melhores animais e estes podem reproduzir entre si. Assim, quando um animal tem sua genética amplamente difundida pode gerar problemas com altas pressões de seleção, dificultando a manutenção da variabilidade genética causados pelo baixo vigor híbrido, a longo prazo (Paiva, 2006). Faria et al. (2002) em estudo sobre a estrutura genética das populações zebuínas brasileiras, observaram um grande aumento da variância do número

de progênes por reprodutor no período de 1994 a 1998, como resultado do uso maciço de poucos reprodutores e resultando na redução drástica do tamanho efetivo das populações.

Com o avanço das técnicas de seleção ocorre a diminuição da variabilidade genética das populações, seja pelo desaparecimento ou absorção por outras raças na formação de novas linhagens. Para mudar essa perspectiva é necessária a valorização dos recursos genéticos de cada região. É possível desenvolver linhagens intra-rebanhos a partir de seleções realizadas com animais locais, identificando seu potencial genético. Barros et al. (2011) concluíram que a alta pressão de seleção nos cruzamentos, uso de poucos reprodutores para ampliar os plantéis, contribuiu para que as características dos fundadores da raça tenham pouca ou quase nenhuma expressão, levando a diminuição da variabilidade genética.

Um dos motivos pelo qual se usa a Endogamia é assegurar uniformidade racial e fixação de características peculiares a certas linhagens, uma prática comum de criadores de raças puras (Carvalho et al. 2004). No entanto CARDOSO et al. (2002) encontraram evidências da existência de efeitos de heterose e epistasia. Isso pode ser explicado pelo cruzamento de linhagens endogâmicas. O uso de acasalamento dirigido é indicado, pois visa não apenas amenizar as perdas por depressão endogâmica, mas também para explorar os efeitos genéticos não aditivos.

VAN DER WELF e KINGHORN (2001), citado por FILHO et al. (2002) afirmam que a variância em uma população endogâmica irá decrescer a medida que os animais se tornarem mais aparentados e, portanto, cada vez mais “parecidos”. Segundo estes autores, a perda da variação causada pela endogamia impede que o ganho genético que poderia ser obtido seja alcançado. Em relação ao progresso genético no longo prazo, torna-se importante manter a endogamia abaixo de certos níveis.

A seleção de animais geneticamente superiores tem como principal função obter animais mais eficientes. Existem alguns trabalhos que visam à avaliação genética e estimação de seus parâmetros através de diferentes critérios de seleção, porém poucos estudos abordando os efeitos da seleção na endogamia, na fixação de alelos e no limite da seleção. A importância destes resultados justifica-se pelos efeitos da depressão endogâmica na característica selecionada e tem importante efeito sobre a resposta à seleção em médio e a longo prazo. Assim como a redução na probabilidade de fixar genes favoráveis e no limite da seleção. As elevadas taxas de endogamia, levam a perda parcial do ganho genético obtido por seleção e redução do valor fenotípico médio, que refletem na capacidade reprodutiva ou eficiência fisiológica, por exemplo, (Carneiro, 2007).

BREDA et al. (2004) afirmam que as populações bovinas de menor tamanho efetivo apresentaram os maiores níveis de endogamia, maior frequência de alelos favoráveis e a maior redução do limite de seleção, principalmente quando selecionadas pelos valores apontados pelo BLUP. Mesmo para baixos valores de endogamia, essas populações de menor tamanho efetivo fixam alelos favoráveis e a alcançam o limite de seleção como as populações maiores.

COSTA et al. (2005) avaliando um banco de dados de mais de 50 anos, determinou os valores do coeficiente médio de endogamia para o rebanho equino em 1,3% e apenas para animais endogâmicos, 5,7%. Os resultados encontrados mostram que com o passar das gerações, estes valores tendem a aumentar.

QUEIROZ et al. (2000) utilizou 27406 animais para peso a desmama e 14317 para peso ao ano, onde 11,65% das vacas, 19,84% dos touros e 9,23% dos bezerros da raça Gir estudados apresentaram algum grau de endogamia. Assim foi sugerido não cruzar animais endogâmicos com finalidade de manter baixos níveis de endogamia.

Segundo SILVA et al. (2001), a falta de programas de acasalamento eficientes e o uso de dados de rebanhos fechados, principalmente quando o tamanho efetivo das populações se apresenta baixo têm sido determinantes no incremento das taxas de endogamia. OLIVEIRA et al. (1999) ressaltaram ainda a dificuldade de redução do coeficiente de endogamia para uso de uma característica apenas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, E.A. et al. Estrutura populacional e variabilidade genética da raça caprina Marota. **Arq. Zootec.**, Córdoba, v.60, n.231, set. 2011. Disponível em <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-05922011000300043&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922011000300043&lng=es&nrm=iso)>.
- BREDA, F. C. et al. Endogamia e Limite de Seleção em Populações Selecionadas Obtidas por Simulação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.2017-2025, 2004 (Supl. 2).
- COSTA, M.D.; BERGMANN, J.A.G.; RESENDE, A.S.C. and FONSECA, C.G.. Análise temporal da endogamia e do tamanho efetivo da população de equinos da raça Mangalarga Marchador. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* [online]. 2005, vol.57, n.1, pp. 112-119. ISSN 1678-4162.
- CARDOSO, V.; QUEIROZ, S. A.; BRITO, F. V.; FRIES, L. A. Evidence of heterotic and epistatic effects on postweaning weight gain of Nelore calves. 7thWorld Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, França, 2002.

- CARNEIRO, P. L. S. et al. Endogamia, fixação de alelos e limite de seleção em populações selecionadas por métodos tradicionais e associados a marcadores moleculares. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.36, n.2, p.369-375, abr. 2007.
- CARVALHEIRO, R. ENDOGAMIA: Possíveis consequências e formas de controle em programas de melhoramento de bovinos de corte. *Anais... II Gempec – Workshop em genética e melhoramento na pecuária de corte*, 2004.
- CUNHA, E. E., et al. Endogamia média em populações simuladas com diferentes modelos de ação gênica e selecionados pelo fenótipo. 45º Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, UFPA, Lavras, Minas Gerais. 2008.
- FALCONER, D. S. Introdução à genética quantitativa. Viçosa, MG: UFV, 2. impressão, 1987. 279p.
- FARIA, F. J. C., et al, Intervalo de gerações e tamanho efetivo da população da raça nelore. *ANAIS... 38º Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 2001.
- FARIA, F.J.C. Estrutura genética das populações zebuínas brasileiras registradas. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2002. 243p. Tese (Doutorado em Melhoramento Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.
- FILHO, A.E. V., et al. Parâmetros genéticos entre características de leite, de peso e a idade ao primeiro parto em gado mestiço leiteiro (Bos taurus x Bos indicus). *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, n.4, p.983-990, 2007.
- FILHO, P.B.F. et al. Herdabilidade e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais para pesos em diferentes idades de bovinos da raça tabapuã. *Archives of Veterinary Science* v.7, n.1, p.65-69, 2002. ISSN: 1517-784X.
- LOPES, P. S., PIRES, A. V., REIS FILHO, J. C., TORRES, R. A. Teoria do melhoramento animal. Belo Horizonte, MG: FEPMVZ, p. 118. 2005.
- OLIVEIRA, J.A.; BASTOS, J.F.P.; TONHATI, H. Endogamia em um rebanho da raça Guzerá. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.28, n.4, p.721-728, 1999.
- PAIVA, A. L. C. Endogamia da raça holandesa no Brasil, UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, OUTUBRO 2006. 49p. Tese (Mestrado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa, 2006.
- QUEIROZ, Sandra Aidar de; ALBUQUERQUE, Lucia Galvão de; LANZONI, Neli Aparecida. Efeito da endogamia sobre características de crescimento de bovinos da raça Gir no Brasil. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa , v. 29, n. 4, p. 1014-1019, ago. 2000 .
- SILVA, M.V.G.B.; FERREIRA, W.J.; COBUCCI, J.A. et al. Efeito da endogamia sobre características produtivas e reprodutivas de bovinos do ecótipo Mantiqueira. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.4, p.1236-1242, 2001.